

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-344680

(43)Date of publication of application : 24.12.1993

(51)Int.Cl. H02K 9/02  
H02K 1/20  
H02K 1/32  
H02K 21/22

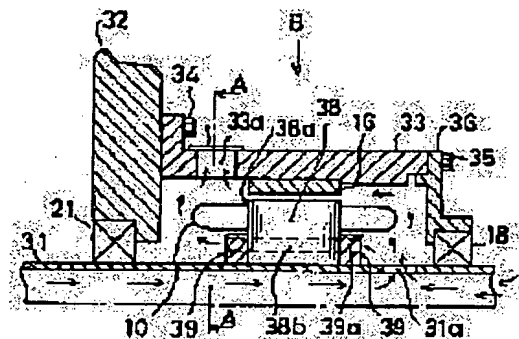
(21)Application number : 04-  
145097(71)Applicant : TOSHIBA  
TORANSUPOOTO  
ENG KK  
TOSHIBA CORP(22)Date of filing : 05.06.1992 (72)Inventor : OKABE TERUHIKO  
HASEGAWA  
HISAKATSU  
HASEBE TOSHIRO

## (54) OUTER ROTOR MOTOR FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the cooling capacity while adopting self ventilation method, and materialize downsizing, and also, enable the output increase under the limit of a vehicle.

CONSTITUTION: A wheel 32 is supported rotatably by an axle 31 through a bearing 21. A rotor frame 33 has a permanent magnet 16 fixed at its inside periphery, and one end in axial direction is fixed to the end face of the wheel 32 through bolts 34, and has a mirror cover 36 fixed on the other side through bolts 35, and this mirror cover 36 is supported rotatably to the axle 31 through a bearing 18. Moreover, the rotor frame 33 is provided, radially on the circumference on axle side 32, with a plurality of fan-shaped apertures 33a so that they may form radial fans between it and a rib. An iron core 38 is fixed to the axle 31, and an armature coil



10 is inserted and fixed in a slot groove, and a plurality of ventilation holes 38b, which extends in the direction of lamination and passes through the armature coil 10, are arranged equally in circumferential direction. An iron core presser 39 is provided, in the same position as each ventilation hole 38b, with a ventilation hole 39a.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision  
of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-344680

(43)公開日 平成5年(1993)12月24日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K	9/02	Z 7429-5H		
	1/20	A 7227-5H		
	1/32	A 7227-5H		
	21/22	M 7429-5H		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-145097

(22)出願日 平成4年(1992)6月5日

(71)出願人 000221177

東芝トランスポートエンジニアリング株式  
会社

東京都府中市晴見町2丁目24番地の1

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 岡部 輝彦

東京都府中市晴見町二丁目24番の1 東芝  
トランスポートエンジニアリング株式会  
社 内

(74)代理人 弁理士 猪股 祥晃

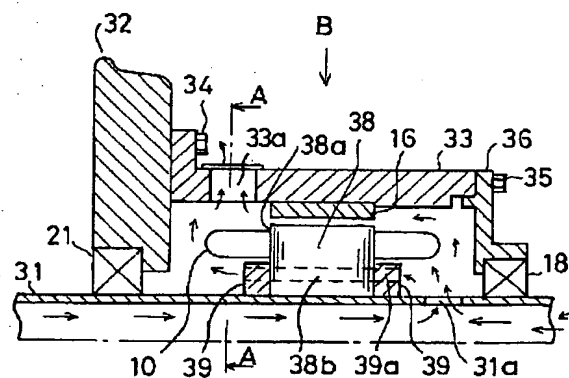
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用アウターロータ電動機

(57)【要約】

【目的】自己通風方式を採用しながら冷却性能を向上し、小形、軽量化を図ると共に、車両限界内において出力増大を可能にする。

【構成】車輪32は、軸受21を介して車軸31に回転自在に支持されている。ロータフレーム33は、内周面に永久磁石16を固定し、軸方向の一例をボルト34を介して車輪32の端面に固定され、他側にボルト35を介して鏡フタ36を固定しており、この鏡フタ36が軸受18を介して車軸31に回転自在に支持されている。また、ロータフレーム33には、車輪32側の円周上に扇状の開口部33aを放射状に複数個設け、リブ33bとの間でラジアルファンを形成するようにしている。鉄心38は、車軸31に固定され、スロット溝に電機子コイル10を挿入固定し、積層方向に伸びて貫通する複数個の通風孔38bを円周方向に沿って等配して設ける。鉄心押さえ39に各通風孔38bと同一位置に通風孔39aを設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車軸に固定された固定子および回転自在に支持された回転子を備え、この回転子を前記車軸に回転自在に支持されている車輪に固定して成る車両用アウターロータ電動機において、前記回転子を構成する回転子枠の円周上に扇形状の開口部を放射状に複数個設け、前記車軸は両端を開口した管状とし、かつ前記回転子枠の内部と連通するように構成としたことを特徴とする車両用アウターロータ電動機。

【請求項2】 隣接する開口部の間の円周上に、放射状にリブを配設したことを特徴とする請求項1に記載の車両用アウターロータ電動機。

【請求項3】 車軸に固定された固定子および回転自在に支持された回転子を備え、この回転子を前記車軸に回転自在に支持されている車輪に固定して成る車両用アウターロータ電動機において、前記回転子を構成する鉄心に通風孔を設け、前記車軸には外部に配設した送風機に連通する中空部を形成し、この中空部を前記通風孔を介して前記回転子の内部に連通するように構成したことを特徴とする車両用アウターロータ電動機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、主に鉄道車両を走行させるため、台車の車輪を直接駆動する車両用アウターロータ電動機に係り、特に、その冷却構造の改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の鉄道車両を走行させるための台車の車輪を駆動する方式として、図17に示すような平行カルダン方式がある。この平行カルダン方式は、車軸1に取付けられている大歯車2および車輪3、大歯車2とかみ合う小歯車4、小歯車4と主電動機5の軸6にそれぞれ取付けられたタワミ継手7で概略構成されている。

【0003】また、小歯車4と大歯車2は、図示しないギヤケースでカバーされており、車軸1は図示しない軸受けを有する軸箱装置で支持され、軸箱装置は軸バネ等で台車枠へ支持されて構成されていた。

【0004】制御された電源が主電動機5に供給され、主電動機5の軸6が回転すると、その回転力は、タワミ継手7、小歯車4を介して大歯車2へ伝達されて車軸1を回転させ、車軸1に圧入されて取付けている車輪3を駆動し車両が走行する。

【0005】しかしながら、近年車両の高速化が新たな技術課題となってその研究開発が進められつつあり、このために車体および台車の大幅な軽量化が必要となってきた。さらに、曲線部を安全に高速走行するために、各車輪の回転を制御する必要性が出てきた。このため、車体および床下に装架される電気機器・装置の構造は、アルミニウム材等を大幅に用いて軽量化が進められている。

【0006】一方、台車の軽量化および各車輪の回転を制御するには、従来の小歯車4や大歯車2で駆動する平行カルダン方式のような駆動方式では、主電動機5を安全に支持させる必要があることおよび小歯車4、大歯車2等が必要になり、さらに、これらを安全に支持して主電動機5の回転力を車輪3に伝達するため、十分な強度を備えた台車枠が必要となる等により、軽量化には限度があり問題となった。

【0007】ところで、従来の車両用電動機は、外側が固定子、内側が回転子となる。図18および図19は、このような車両用電動機の構成例を示したものであり、図18は強制通風方式を採用したものであり、図19は自己通風方式を採用したものである。すなわち、図18および図19に示すように、通常外側が固定子8で図示しない台車に固定され、この固定子8の内側が回転子9で、この回転子9の回転子軸から回転力が小歯車や大歯車等から成る歯車駆動系を介して車輪を駆動している。

【0008】これに対し、小歯車や大歯車を用いることなく、しかも直接各車輪を駆動するようにしたアウターロータ電動機が採用されつつある。以下、このアウターロータ電動機の詳細構造と作用について説明する。

【0009】図20は、アウターロータ電動機を搭載した台車の断面図、図21は、このアウターロータ電動機の上半部の断面図を示す。図20および図21において、電機子コイル10、鉄心11を備えた電機子12は、電機子軸13に取付けられている。この電機子軸13は、車軸と同一（以下、車軸という）である。また、ロータ14は、ロータフレーム15の内側円周方向に永久磁石16を複数個等配して取付けており、永久磁石界磁を形成するようにしている。さらに、ロータフレーム15の一端には鏡フタ17を取付け、この鏡フタ17は軸受18を介して車軸13に回転自在に取付けられている。

【0010】一方、ロータフレーム15の他端には、車輪19がボルト20を介して固定され、この車輪19を軸受21を介して車軸13に取付けることにより、ロータ14が車軸13に対して回転自在となるよう構成している。また、車軸13は、図示しない車軸支持装置で支持され、軸バネ22、23を介して台車台枠24に取付けられるように構成されている。さらに、車軸13には中空孔13aを設け、この中空孔13aを通してリード線25を配線し、電機子コイル10に接続している。なお、符号26は、車両限界を示す。

【0011】以上の構成において、永久磁石16で作られる磁界の中に、リード線25を介して制御された電源（電流）を電機子コイル10に通電すると、相互に力が作用し、ロータ14にはトルクが発生して回転し、ロータフレーム15に固定されている車輪19に直接トルクが伝達され、車輪19が駆動される。また、車輪19は、それぞれ独立しているため、各車輪を個別に制御することが可能になる。

【0012】周知のように主電動機は、何れの構成のも

のであっても冷却性能を向上させなければ小形化できない。上述した外側を固定子としている図18に示す車両用電動機では、外部に設けた送風機27からダクト28を介して冷却風を導入し、内部を冷却した後外部に排出するようにし、また、図19に示す車両用電動機では、車軸1にファン29を取付け、固定子8に取付けた濾過器30を介して冷却風を導入し、内部を冷却した後ファン29を介して外部に排出するようにしている。つまり、固定子が外側の場合には、冷却性能の向上を阻害する要因はないと考えても差支えない。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、歯車を用いることなく、しかも直接各車輪を駆動するアウターロータ電動機では、図21に示しているように内部に位置する電機子12が回転しないため、ファンを電動機内部に設置することが不可能であり、また、外部より冷却風を導入しようとしてもロータフレーム15が回転するため、通風ダクトを設置することが困難であった。それにより、冷却性能が改善されない限り、電動機の小形化、軽量化は難しく、さらに車両限界26による制限から出力増大を図るため電動機の寸法を大きくすることは困難であった。

【0014】そこで、アウターロータ形電動機の特徴を生かすべく、台車のバネ下重量を下げ、車両の高速化を図るには、冷却性能を上げ、小型、軽量、かつ高出力のアウターロータ電動機の出現が望まれていた。

【0015】一方、アウターロータ電動機の冷却方式の一例として、図22に示す構成のものがある。これは、車輪19にファン29を取付け、ロータフレーム15に設けた吸入孔15aから冷却風を吸入し、電動機内部を冷却した後ファン29を介して排出するようにしたものである。しかしながら、外側のロータフレーム15が回転するので、冷却性能が限られたものとならざるを得ない。

【0016】つまり、アウターロータ電動機では、外側が回転する構造であるため、ダクトを接続することが困難となり、強制通風方式の採用を困難なものとしている。また、自己通風方式を採用する場合にも、外側が回転する構造であるため、濾過器を取付けたりダクトを接続することが困難となり、その採用には困難がある。

【0017】そこで、本発明の目的は、自己通風方式を採用しながら冷却性能を向上し、小形、軽量化を図ると共に車量限界内において出力増大を可能とする車両用アウターロータ電動機を提供することにある。

【0018】また、本発明の他の目的は、自己通風方式または強制通風方式を採用しながら塵埃等の侵入防止および冷却性能を向上し、小形、軽量化を図ると共に車両限界内において出力増大を可能とする車両用アウターロータ電動機を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達

成するため、車軸に固定された固定子および回転自在に支持された回転子を備え、この回転子を車軸に回転自在に支持されている車軸に固定して成る車両用アウターロータ電動機において、回転子を構成する回転子枠の円周上に扇形状の開口部を放射状に複数個設け、車軸は両端を開口した管状としかつ回転子枠の内部と連通するように構成としたものである。

【0020】また、本発明は、上記他の目的を達成するため、車軸に固定された固定子および回転自在に支持された回転子を備え、この回転子を車軸に回転自在に支持されている車輪に固定して成る車両用アウターロータ電動機において、固定子を構成する鉄心に通風孔を設け、車軸には外部に配設した送風機に連通する中空部を形成し、この中空部を通風孔を介して回転子枠の内部に連通するように構成したものである。

【0021】

【作用】上述した構成によれば、回転子が回転すると、回転子枠の円周上に設けられた扇形状の開口部によりファン作用が発生し、冷却風が管状の車軸の両端開口部から吸入され、車軸内を流れて回転子枠内へ導入される。回転子枠内に導入された冷却風は固定子の発熱部等を冷却した後、開口部から外部に排出される。したがって、回転子が外側に配置されて回転する構成であっても、自己通風方式を採用することが可能となり、冷却風は回転子内を貫流し、固定子の発熱等を効果的に冷却することができる。

【0022】また、上述した他の構成によれば、送風機を駆動すると、この送風機から吐出される冷却風は車軸の中空部を流れて鉄心の通風孔へ導入される。通風孔に導入された冷却風は固定子の発熱部等を冷却した後、車輪または回転子枠から外部に排出される。したがって、回転子が外側に配置されて回転する構成であっても、強制通風方式を採用することが可能となり、外部から塵埃等の有害物が侵入せず、冷却風は鉄心の通風孔から回転子枠内部を貫流し、固定子の発熱部等を効果的に冷却することができる。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施例の上半部を示す断面図、図2は、図1のA-A断面図、図3は、図1のB矢視図である。

【0024】図1、図2および図3において、31は車軸で、中空の管状に形成され、両端開口部には例えば金網のような濾過機能を有するカバー（図示しない）を取付け、図20に示すように軸バネ22、23を介して台車台枠24に回転を拘束されて支持されている。車輪32は、車輪19と略同様の形状で、車軸31に圧入された軸受21を介して回転自在に支持されている。ロータフレーム33は、略円筒状に形成され、軸方向の一側（図1で左側）がボルト34を介して車輪32の端面に固定され、他側にボルト35を

介して鏡フタ36を固定している。この鏡フタ36は、鏡フタ17と略同様の形状で、車軸31に圧入された軸受18を介して車軸31に回転自在に支持されている。以上により、車輪32、ロータフレーム33および鏡フタ36は、一体となって車軸31に回転自在に支持される。

【0025】以上の構成において、ロータフレーム33には、内周面に界磁を構成する永久磁石16を複数個等配して取付けている。また、鉄心38は、スロット溝を有する電気鉄板38aが、永久磁石16に対向して車軸31に嵌合され、鉄心押え39、39により固定されている。この鉄心38のスロット軸には、電機子コイル10が挿入し固定され、リード線（図示しない）を介して外部電源に接続されている。なお、鉄心38には、積層方向（または軸方向）に伸びて貫通する複数個の通風孔38bが、円周方向に沿って等配して設けられ、この通風孔38bと同一位置になるようにした複数個の通風孔39aが鉄心押え39、39にそれぞれ設けられている。

【0026】さらに、ロータフレーム33には、車輪32側の端部の円周上に扇状の開口部33aを放射状に複数個等配して設け、リブ33bとの間でラジアルファンを形成する。開口部33aの外周側には、開口部33aを覆うように金網状のカバー37をロータフレーム33に取付ける。一方、車軸31には、鉄心38に対し開口部33aと反対側に、ロータフレーム33内部へ連通する連通孔31aを1箇所または円周方向に沿って複数箇所設ける。

【0027】次に、以上のように構成された実施例の作用を説明する。永久磁石16の磁界中におかれる電機子コイル10に、所定に制御された電流をリード線（図示しない）を介して外部から通電すると、永久磁石16と鉄心38の間の相互に力が作用し、トルクが発生する。鉄心38側は回転を拘束されているため、ロータフレーム33が回転し、一体になった車輪32が駆動される。

【0028】また、このロータフレーム33が回転すると同時に、ラジアルファンを形成するロータフレーム33の開口部33aとリブ33bによってファン効果が促進され、冷却風が図1に矢印で示すように車軸31の両端から吸引され、車軸31の内部を流れ、連通孔31aからロータフレーム33内、すなわち電動機内部へ導入される。

【0029】この電動機内部へ導入された冷却風は、図1に矢印で示すように鉄心押え34の通風孔34aおよび鉄心38の通風孔38bを通り抜け、また、鉄心38と永久磁石16のギャップを通り、電機子コイル10および鉄心38を冷却し、この冷却後開口部33aから外部へ排出される。

【0030】したがって、以上のように構成された実施例によれば、ロータフレームの円周上に設けた開口部およびリブがそのままラジアルファンを形成しているので、新に冷却用のファンを設ける必要がなく、スペースを小さくすることができ、車両限界を超えることなく、アウターロータ電動機を構成できる。また、スペースを有効に利用できるため、車両限界内で出力を増大させ、

かつ小形、軽量化を図ることができ、車両の高速化に大きく寄与する。

【0031】次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、上述した実施例を、以下、第1実施例という。

【0032】図4および図5は、本発明の第2実施例を示す。図4および図5において、40はロータフレームで、このロータフレーム40は、上記したロータフレーム33が開口部33aを車輪32側にのみ設けていたのに対し、車輪32と反対側にも上述した第1実施例と同様の扇状の開口部40aを放射状に複数個等配して設け、リブ40bとの間でラジアルファンを形成する。つまり、開口部40aは、永久磁石16の両側端に設けられる。また、41は車軸で、この車軸41は、上記した車軸31と同様に中空の管状に形成され、鉄心11の両端側に電動機内部へ連通する連通孔41aを、1箇所または円周方向に沿って複数箇所設ける。なお、鉄心と鉄心押えには、冷却風の通風孔を設けない。その他は、第1実施例と同様の構成である。

【0033】以上のように構成することにより、第1実施例と同じスペースで、ラジアルファンを2列形成することができ、冷却性能が向上し、さらに出力の増大を図ることが可能になる。

【0034】図6および図7は、本発明の第3実施例を示す。図6および図7に示すように、ロータフレーム33のリブ33b上にさらに補強リブ33cを、ロータフレーム33の円周上に設ける。その他は、第1実施例と同様の構成である。

【0035】以上のように構成することにより、補強リブ33cがロータフレーム33の剛性を増大すると共に、リブ33bと協同してラジアルファンの効果を発揮することができるので、冷却性能を上述した第1実施例よりさらに向上させることができる。

【0036】以上説明した各実施例は、車軸を左右両側に分割し、各車軸の両端開口部から冷却風を吸入するように構成し、自己通風方式で電動機内部を冷却するようにしたが、送風機を外部に設け、この送風機から冷却風を強制的に供給して冷却する強制通風方式としてもよい。

【0037】図8および図9は、本発明の第4実施例を示す。この実施例は、車軸は左右で分割せず、送風機を外部に設けて強制通風方式により、電動機内部を冷却するようにしたものである。すなわち、図8および図9において、42は台車台枠で、この台車台枠42には軸バネ（図示しない）を介して車軸43が支持されている。この車軸43は、中空の管状に形成され、軸方向の中心に対して対称となるように車輪44が軸受45を介して回転自在に支持されている。車輪44の端面には、ボルト（図示しない）を介して回転子46を構成するロータフレーム47が固定されている。ロータフレーム47は、内周面に界磁を形成する永久磁石16を複数個等配して取付け、車輪44と反対側の側面が軸受48を介して車軸43に回転自在に支持さ

れている。また、車軸43には、永久磁石16と対向する位置に固定子49を構成する鉄心50が取付けられている。この鉄心50は、電気鉄板50aを積層して構成され、スロット溝に固定子巻線51が挿入し固定されている。

【0038】さらに、車体（図示しない）には送風機27が取付けられており、鉄心50には、軸方向の略中心に放射状に設けられた4個の通風孔50bと、各通風孔50bに連通し、軸方向に沿って設けられた4個の通風孔50cと、図10(a)に示すように通風孔50cと50cの間に配置され、軸方向に沿って設けられた4個の通風孔50dを設けている。一方、車軸43には、鉄心50の各通風孔50bにそれぞれ連通し放射状とした4個の連通孔43aと、軸方向の略中心で送風機27に連結されたダクト52と連通する連通孔43bと、連通孔43aより軸方向外側に位置する仕切板43cを設けている。なお、車軸43は、中空の管状に形成する代りに、図10(b)に示すように内部に4個の軸方向に沿った連通孔43dを設け、各連通孔43dを鉄心50の各連通孔50cに連通するようにしてもよい。

【0039】次に、以上のように構成された第4実施例の作用を説明する。送風機27により車体（図示しない）上部から吸入した清浄な冷却風は、ダクト52および連通孔43bを介して車軸43内に流入し、車軸43内で両方向に分流し、連通孔43aから鉄心50の連通孔50bに導入される。連通孔50bに導入された冷却風は、連通孔50cで両方向に分流し、鉄心50の軸方向両側に排出する。鉄心50の車輪44側に排出された冷却風は、車輪44のスポーク間の隙間または開口部から外部に排出される。鉄心50の車輪44と反対側に排出された冷却風は、鉄心50と永久磁石16間のギャップ53を流れ、車輪44側に排出される。以上のように流れる冷却風により、鉄心50と固定子巻線51が冷却される。

【0040】以上のように構成することにより、塵埃、金属粉、水、油等の有害物の多い悪環境で使用される場合でも、有害物が電動機内部に堆積して、通風作用を悪化させたり、内部構成部品を損傷する等の原因を除去することができ、従来のような気吹き等の保守作業も省くことができる。

【0041】図11は、本発明の第5実施例を示す。同図において、54は鉄心で、この鉄心54は、電気鉄板54aを積層したもので軸方向の略中心に放射状に設けた複数個の連通孔54bに、それぞれ中心で連通すると共に、斜めに両側に伸びる複数個の連通孔54cを設ける。その他は、上述した第4実施例と同様の構成である。

【0042】以上のように構成することにより、鉄心54の連通孔54cから排出された冷却風が、直接固定子巻線51に当たり、冷却効果を増大させることができる。

【0043】図12は、本発明の第6実施例を示す。同図において、55は鉄心で、この鉄心55は、電気鉄板55aを積層しラジアルダクト55aを設けたものである。この鉄心55には、軸方向の略中心に放射状に設けた複数個の連

通孔55bと、各連通孔55bにそれぞれ連通して軸方向に伸び、かつラジアルダクト55aに連通する連通孔55cを設ける。また、ロータフレーム46の車輪44と反対側の側面には、冷却風の排出可能な開口部46aを設ける、その他は、上述した第4実施例と同様の構成である。

【0044】以上のように構成することにより、鉄心55に導入された冷却風が、鉄心55内で半径方向に沿っても流れるので、鉄心55および固定子巻線51の冷却効果をさらに増大させることができる。

【0045】図13は、本発明の第7実施例を示す。同図において、56は鉄心で、この鉄心56は、電気鉄板56aを積層したもので、軸方向に沿った通風孔56bが設けられ、車軸43には、鉄心56の車輪44と反対側の端面近傍に連通孔43aを設ける。その他は、上述した第4実施例と同様の構成である。

【0046】以上のように構成することにより、車軸43からの冷却風は、鉄心56外から電動機内に導入した後、連通孔56b、ギャップ53内を同一方向に流れるので、流れがスムーズになり冷却効果を増大できる。

【0047】図14は、本発明の第8実施例を示す。同図において、57は車輪で、この車輪57は、車輪43に軸受45を介して回転自在に支持され、かつファン29を取付けたものである。また、車軸43には、軸方向中心部に濾過器58を取付け、この吐出側を車軸43の連通孔43bに連結する。送風機は、設けない。その他は、上述した第4実施例と同様の構成である。

【0048】以上のように構成することにより、冷却風は、車輪57のファン29により濾過器58から吸入され、車軸43を介して電動機内に導入されるので、保守を必要とする送風機を省くことができ、構成も簡素化される。

【0049】図15は、本発明の第9実施例を示す。同図に示すように、車体（図示しない）と車軸43の連通孔43bをダクト59で連結する。その他は、上述した第8実施例と同様の構成である。

【0050】以上のように構成することにより、清浄な冷却風を車体（図示しない）から取り入れることができ、また、上述した第8実施例と同様に送風機を省くことができる。

【0051】図16は、本発明の第10実施例を示す。同図に示すように車軸を、左右に分割した車軸60、60で構成する。各車軸60は、両側の端部を軸バネ（図示しない）を介して台車台枠42に支持され、中空の管状で、軸方向の中心側端を送風機61とダクト62を介して接続し、鉄心49の連通孔に連通する連通孔60aを放射状に設け、この連通孔60aの外側となる部分に仕切板60bを設ける。その他は、上述した第4実施例と同様の構成である。

【0052】以上のように構成することにより、各車軸が独立し、軌道に対する追従性が良くなる。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、回

転子を構成する回転子枠の円周上に扇形状の開口部を放射状に複数個設け、車軸は両端を開口した管状としかつ回転子枠の内部と連通するようにしているので、冷却風の送風機を設ける必要がなく、自己通風方式で冷却性能を向上し、スペースが少なくてもよく車両限界内の限られたスペース内で出力増大を図ることができ、小形、軽量化によって台車のバネ下重量を最小に抑えることが可能となり、車両の高速化に大きく寄与する車両用アウターロータ電動機を提供することができる。また、固定子を構成する鉄心に通風孔を設け、車軸には外部に配設した送風機に連通する中空部を形成し、この中空部を通風孔を介して回転子枠の内部と連通するようにしているので、強制通風方式で外部から塵埃等の有害物の侵入を防止して保守回帰の延長を図ると共に冷却性能を向上し、スペースが少なくてもよく車両限界内の限られたスペースで出力増大を図ることができ、小形、軽量化によって台車のバネ下重量を最小に抑えることが可能となり、車両の高速化に大きく寄与する車両用アウターロータ電動機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を上半部を示す断面図。

【図2】図1のA-A断面図。

【図3】図1のB矢視図。

【図4】本発明の他の実施例（第2実施例）の上半部を示す断面図。

【図5】図4のC矢視図。

【図6】本発明のさらに異なる他の実施例（第3実施例）の上半部を示す断面図。

【図7】図6 E-E断面図。

【図8】本発明のさらに異なる他の実施例（第4実施例）を示す断面図。

【図9】図8に示す本発明のさらに異なる他の実施例 \*

\*（第4実施例）の要部を示す断面図。

【図10】図9のE-E断面図。

【図11】本発明のさらに異なる他の実施例（第5実施例）の要部を示す断面図。

【図12】本発明のさらに異なる他の実施例（第6実施例）の要部を示す断面図。

【図13】本発明のさらに異なる他の実施例（第7実施例）の要部を示す断面図。

【図14】本発明のさらに異なる他の実施例（第8実施例）を示す断面図。

【図15】本発明のさらに異なる他の実施例（第9実施例）を示す断面図。

【図16】本発明のさらに異なる他の実施例（第10実施例）を示す断面図。

【図17】従来の平行カルダン式駆動装置の平面図。

【図18】従来の強制通風式の車両用電動機の要部の断面図。

【図19】従来の自己通風式の車両用電動機の要部の断面図。

20 【図20】従来の車両用アウターロータ電動機を用いた台車の断面図。

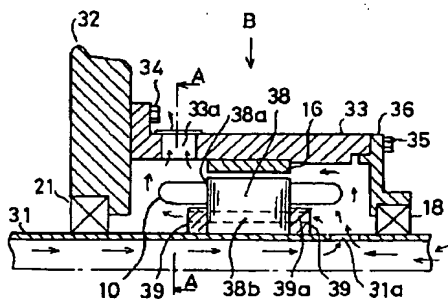
【図21】従来の車両用アウターロータ電動機の上半部を示す断面図。

【図22】従来の図21と異なる車両用アウターロータ電動機の上半部を示す断面図。

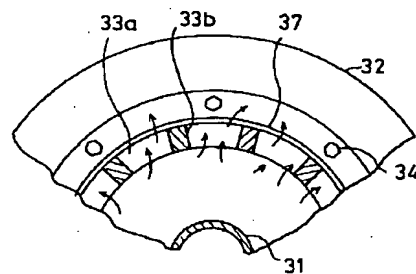
【符号の説明】

10…電機子コイル、11、38、50、54、55、56…鉄心、16…永久磁石、27、61…送風機、31、41、43、60…車軸、31a、41a、43a、60a…連通孔、32、44、57…車輪、33、40、47…ロータフレーム、33a、40a…開口部、33C…リブ、38b、50b、50c、54b、54c、55b、55c…通風孔。

【図1】

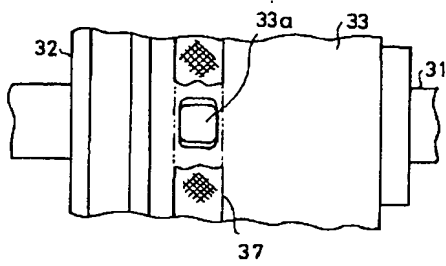


【図2】

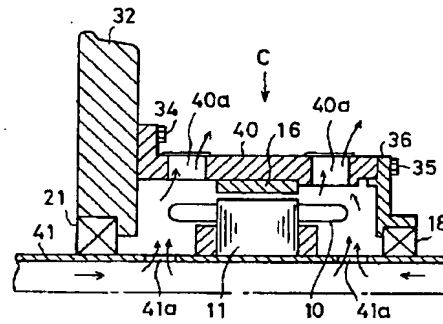




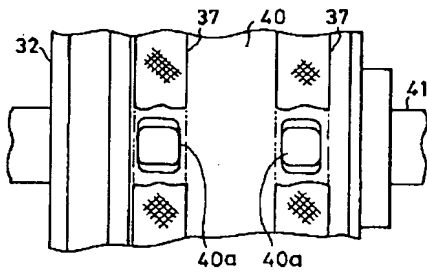
【図3】



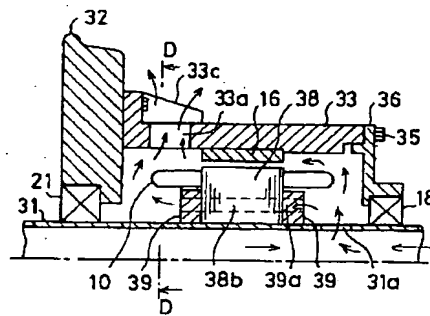
【図4】



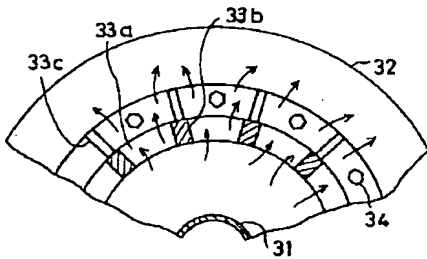
【図5】



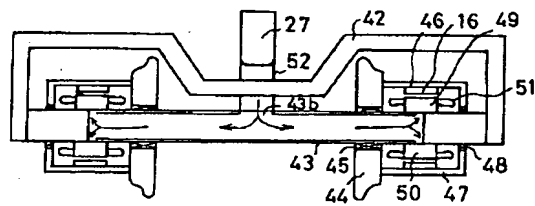
【図6】



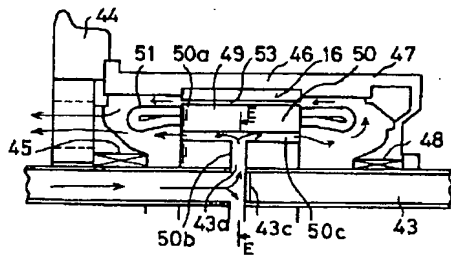
【図7】



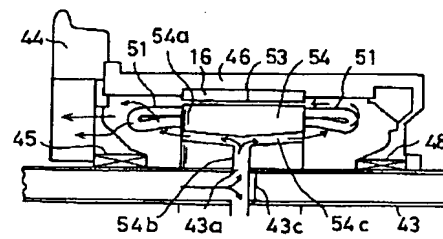
【図8】



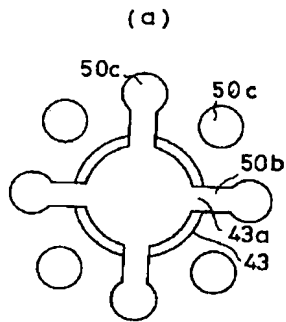
【図9】



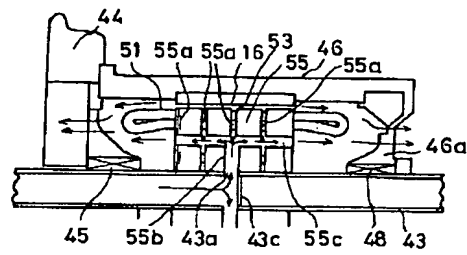
【図11】



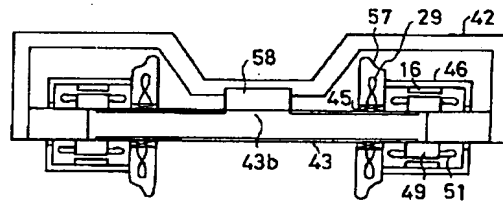
【図10】



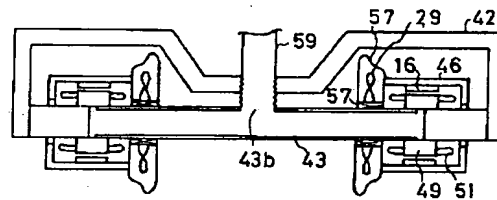
【図12】



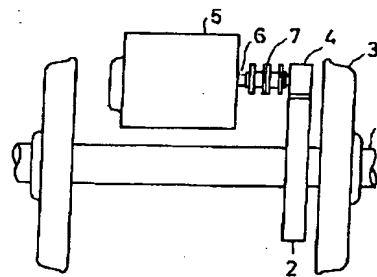
【図14】



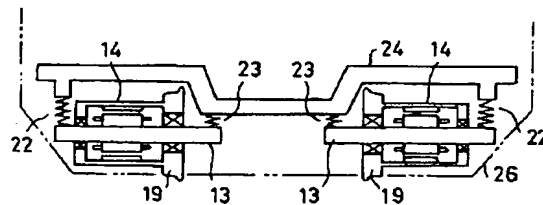
【図15】



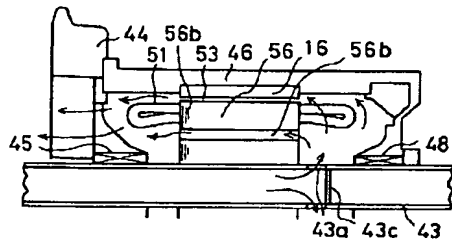
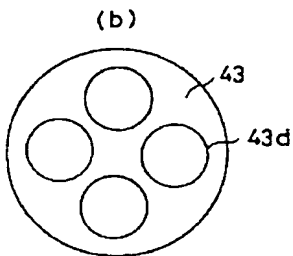
【図17】



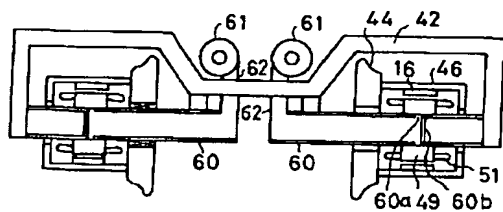
【図20】



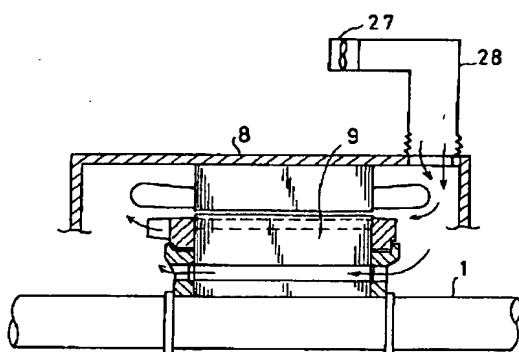
【図13】



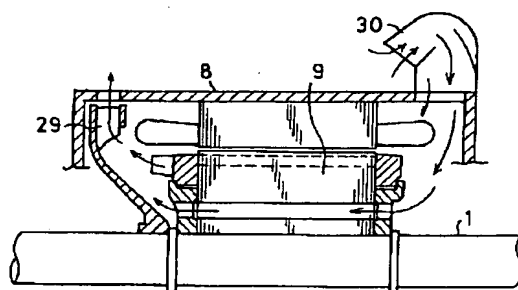
【図16】



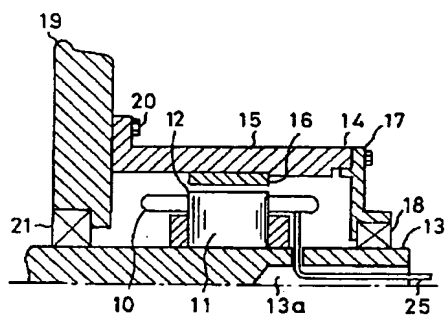
【図18】



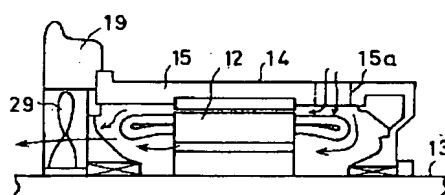
【図19】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 長谷川 寿克  
東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72)発明者 長谷部 寿郎  
東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**